

POWERED BY **Dialog**

**Connection sleeve for connector rail coupling for gas insulated switching system, has flanges joining two switching fields and enlarged diameter central portion with electrode**

**Patent Assignee:** ALSTOM

**Inventors:** RUHLAND S; STARCK T

### Patent Family

| Patent Number | Kind | Date     | Application Number | Kind | Date     | Week   | Type |
|---------------|------|----------|--------------------|------|----------|--------|------|
| DE 10246557   | A1   | 20040415 | DE 10246557        | A    | 20021005 | 200433 | B    |
| WO 200434535  | A2   | 20040422 | WO 2003EP9081      | A    | 20030816 | 200433 |      |
| AU 2003273798 | A1   | 20040504 | AU 2003273798      | A    | 20030816 | 200465 |      |
| EP 1547219    | A2   | 20050629 | EP 2003757759      | A    | 20030816 | 200543 |      |
|               |      |          | WO 2003EP9081      | A    | 20030816 |        |      |

**Priority Applications (Number Kind Date):** DE 10246557 A ( 20021005)

### Patent Details

| Patent   | Kind | Language | Page | Main IPC     | Filing Notes                 |
|--|------|----------|------|--------------|------------------------------|
| DE 10246557  | A1   |          | 6    | H02B-013/035 |                              |
| WO 200434535   | A2   | G        |      | H02B-013/00  |                              |
| Designated States (National): AE AG AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BY BZ CA CH CN CO CR CU CZ DE DK DM DZ EC EE ES FI GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS JP KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MA MD MG MK MN MW MX MZ NI NO NZ OM PG PH PL PT RO RU SC SD SE SG SK SL SY TJ TM TN TR TT TZ UA UG US UZ VC VN YU ZA ZM ZW |      |          |      |              |                              |
| Designated States (Regional): AT BE BG CH CY CZ DE DK EA EE ES FI FR GB GH GM GR HU IE IT KE LS LU MC MW MZ NL OA PT RO SD SE SI SK SL SZ TR TZ UG ZM ZW   |      |          |      |              |                              |
| AU 2003273798  | A1   |          |      | H02B-013/00  | Based on patent WO 200434535 |
| EP 1547219   | A2   | G        |      | H02B-013/065 | Based on patent WO 200434535 |
| Designated States (Regional): AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI SK TR   |      |          |      |              |                              |

### Abstract:

DE 10246557 A1

**NOVELTY** The connector rail coupling (SK) has a connection sleeve (M) which surrounds the circular-section connector rail (S). It may be made of elastic insulating material, and has its outside surface (OA) covered with electrically-conducting material. An embedded electrode (KE) in the largest diameter central part has a socket accommodating a plug to form a sensor connection.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**DETAILED DESCRIPTION** The circular-section connector rail joins two switching fields (F1,F2) of a gas-insulated switching system. The inner surface (OI) of the connection sleeve is electrically conductive and is in contact with the circular-section connector rail at its ends which have thick flanges held by metal flanges (FL).

**USE** Sleeve for connector rail joining two switching fields of a gas-insulated switching system.

**ADVANTAGE** System may be used in UHF range and gives reliable connection for sensor.

**DESCRIPTION OF DRAWING(S)** The drawing shows a cross- section through the connection system.

Switching fields (F1,F2)

Metal flanges (FL)

Embedded electrode (KE)

Connection sleeve (M)

Outside surface of connection sleeve (OA)

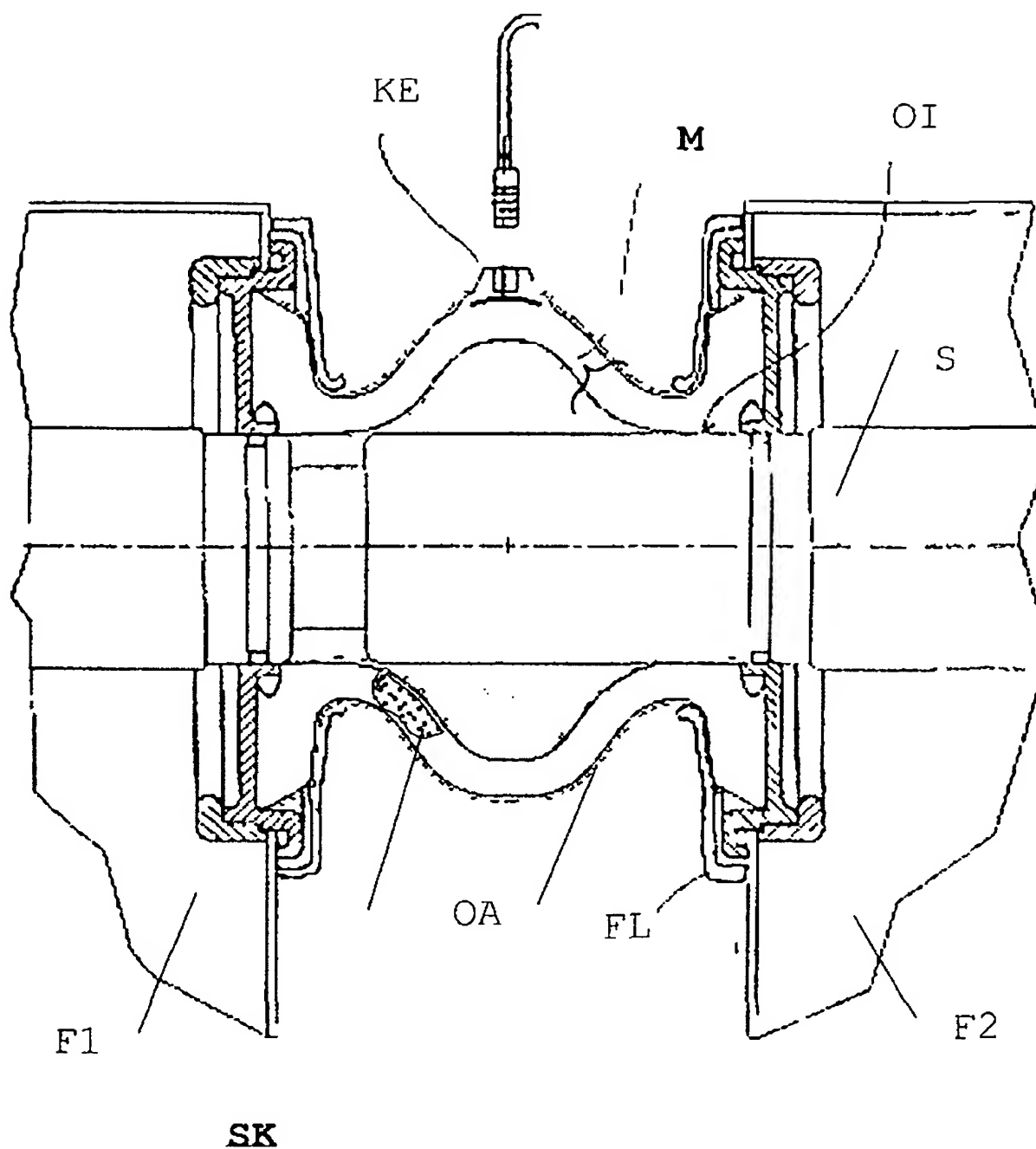
Inner surface of connection sleeve (OI)

Circular-section connector rail (S)

Connector rail coupling (SK)

pp; 6 DwgNo 1/2

THIS PAGE BLANK (USPTO)



Derwent World Patents Index  
© 2005 Derwent Information Ltd. All rights reserved.  
Dialog® File Number 351 Accession Number 16191005

THIS PAGE BLANK (USPTO)



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 102 46 557 A1 2004.04.15

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 102 46 557.6

(22) Anmeldetag: 05.10.2002

(43) Offenlegungstag: 15.04.2004

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: H02B 13/035

(71) Anmelder:  
Alstom, Paris, FR

(74) Vertreter:  
Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker, 70188  
Stuttgart

(72) Erfinder:  
Starck, Thierry, Dipl.-Ing., 93105 Tegernheim, DE;  
Ruhland, Siegfried, Dr.-Ing., 93083 Obertraubling,  
DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu  
ziehende Druckschriften:

DE 101 19 333 C1

DE 32 47 482 C2

DE 40 10 373 A1

DE 39 17 862 A1

EP 11 11 748 A1

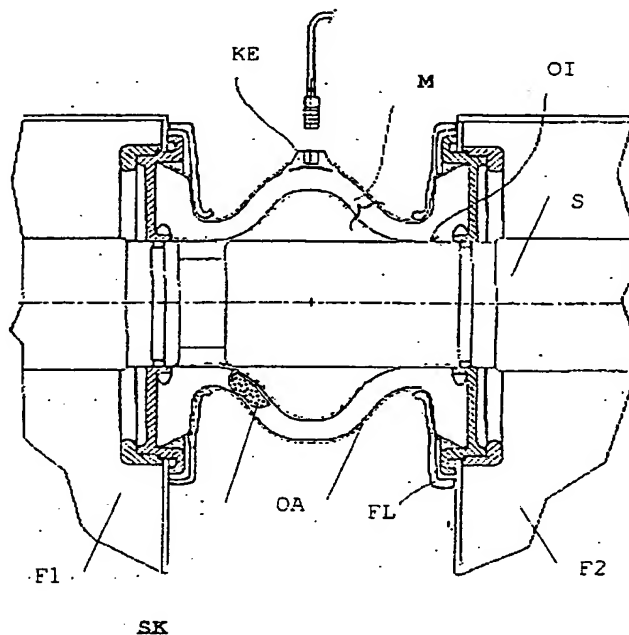
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: Verbindungsmuffe für eine Sammelschienenkupplung in einer gasisolierten Schaltanlage

(57) Zusammenfassung: Im Bereich der Sammelschienenkupplung wird üblicherweise eine Verbindungsmuffe verwendet, die aus einem isolierenden, elastischen Material, oft aus einem Elastomer-Werkstoff, gefertigt ist, dessen Isoliereigenschaften durch Teilentladungen sich verschlechtern und im Laufe der Betriebszeit der Schaltanlage abnehmen. Es müssen sogenannte TE-Messverfahren (TE: Teilentladung) u. a. auch im UHF-Bereich (UHF: Ultra High Frequency) durchgeführt werden, um Schädigungseinwirkungen am Isolierstoff rechtzeitig zu erkennen.

Zur sicheren und einfach zu handhabenden Erfassung der Mess-Signale wird hier vorgeschlagen, dass die Verbindungsmuffe (M) eine äußere, elektrisch leitende Oberfläche (OA) aufweist, die geerdet ist, und eine innere, elektrisch leitende Oberfläche (OI) aufweist, an der das Spannungspotential der Sammelschiene (S) anliegt, und dass die Verbindungsmuffe (M) eine in das isolierende Material (I) eingebettete Koppel Elektrode (KE) aufweist. Durch diese Maßnahmen wird eine sehr zuverlässige Messanordnung geschaffen, bei der der Sensor (Koppel Elektrode KE) sich außerhalb des Gasraumes der Anlage befindet, was wiederum keine Gasarbeit beim Austausch des Sensors erfordert. Durch die Gestaltung der Verbindungsmuffe (M) kann eine hohe Teilentladungs-Empfindlichkeit des Sensors (Koppel Elektrode KE) erzielt werden.



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Verbindungsmuffe für eine Sammelschienenkupplung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Sammelschienenkupplung und eine damit ausgestattete gasisolierte Schaltanlage, insbesondere eine gasisolierte Mittelspannungsanlage, nach dem Oberbegriff des entsprechenden nebengeordneten Anspruchs.

[0002] Bei Schaltanlagen mit gasisolierten Schaltfeldern oder mit anderen Modulen, die über Sammelschienenkupplungen miteinander verbunden sind, werden nicht nur an die elektrische Kontaktierung hohe Anforderungen gestellt, sondern auch an die Gasabdichtung selbst.

[0003] Im Bereich der Sammelschienenkupplung wird üblicherweise eine Verbindungsmuffe verwendet, die aus einem isolierendem, elastischen Material, oft aus einem Elastomer-Werkstoff, gefertigt ist und die schlauchförmig ausgeprägt ist, um die Sammelschienen sicher zu umschließen und gegen die Umgebung zu isolieren.

## Stand der Technik

[0004] Aus der EP-A-1 111 748 ist eine Sammelschienenkupplung bekannt, die mit einer solchen isolierenden Verbindungsmuffe („manchon isolant“) ausgestattet ist.

[0005] Die Isoliereigenschaften können jedoch durch Teilentladungen verschlechtert werden und können im Laufe der Betriebszeit der Schaltanlage abnehmen. Für einen sicheren Betrieb sowie bereits zur Inbetriebnahme der Anlage müssen sogenannte TE-Messungen (TE: Teilentladung) durchgeführt werden, um mögliche Schädigungen am Isolierstoff zu erkennen und um die bestimmungsgemäße Montage zu gewährleisten. Neben optischen und Ultraschall-gestützten Verfahren ist eine übliche Methode die elektrische TE-Diagnose (nach IEC 60270), bei der über Mess-Sensoren, auch Koppelelektroden genannt, das zeitliche Auftreten der Teilentladungen überwacht und erfasst wird, wobei die gewonnenen Mess-Signale einer intensiven Signalanalyse unterzogen werden. Die Signalanalyse erfolgt in verschiedenen Frequenzbereichen, die bis in GHz-Bereiche, also bis in UHF-Bereiche (UHF: Ultra High Frequency) gehen. Wird die Signalanalyse in diesen ultra-hohen Frequenzbereichen durchgeführt, so spricht man daher auch von UHF-TE-Diagnose.

[0006] Zur Erfassung der Mess-Signale wird üblicherweise ein UHF-Sensor (UHF-Koppelelektrode) in einem Gießharzteil integriert, das sich im Gasraum der Anlage befindet. Oder es wird über die Sammelschiene mit einem Spannungsabgriff versehen.

[0007] Diese bekannten Maßnahmen haben den Nachteil, dass zusätzliche Bauteile mit einem nicht zu vernachlässigendem Platzbedarf eingebaut werden müssen, was u.a. zusätzliche Kosten verursacht. Außerdem sind zur Verdrahtung der Sensoren und

Spannungsabgriffe zusätzliche Abdichtungen erforderlich für die Ausleitung der Verdrahtung aus der Anlage. Zudem ist ein Austausch von Sensoren nur möglich bei Eingriff in den Gasraum der Anlage, was zusätzliche Gasarbeiten erforderlich macht.

## Aufgabenstellung

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Lösung dieser Probleme vorzuschlagen, die eine sichere und möglichst einfach zu handhabende UHF-TE-Diagnose an einer Sammelschienenkupplung für gasisolierte Schaltanlagen ermöglicht.

[0009] Gelöst wird die Aufgabe durch eine Verbindungsmuffe für eine Sammelschienenkupplung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch Sammelschienenkupplung und eine damit ausgestattete gasisolierte Schaltanlage mit den Merkmalen des entsprechenden nebengeordneten Anspruchs.

[0010] Demnach wird vorgeschlagen, dass die Verbindungsmuffe eine äußere, elektrisch leitende Oberfläche aufweist, die geerdet ist, und eine innere, elektrisch leitende Oberfläche aufweist, an der das Spannungspotential der Sammelschiene anliegt, und dass die Verbindungsmuffe eine in das isolierende Material eingebettete Koppelelektrode aufweist.

[0011] Durch diese Maßnahmen wird eine sehr zuverlässige Messanordnung geschaffen, bei der der Sensor (Koppelelektrode) sich außerhalb des Gasraumes der Anlage befindet, was wiederum keine Gasarbeit beim Austausch des Sensors erfordert. Bei dieser Gestaltung der Verbindungsmuffe und Anordnung des Sensors ist die primäre Kapazität der Koppelelektrode zur Sammelschiene abhängig von der Fläche der Elektrode und dem Abstand zur inneren Leitschicht (innere, elektrisch leitende Oberfläche). Daher kann die primäre Kapazität recht groß ausgelegt werden ohne die Spannungsfestigkeit der Muffe zu beeinflussen. Somit kann eine hohe Teilentladungs-Empfindlichkeit des Sensors (Koppelelektrode) erzielt werden.

[0012] Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0013] Demnach ist es besonders vorteilhaft, wenn die Koppelelektrode eine Sensorfläche aufweist, die tangential zur äußeren Oberfläche ausgerichtet ist. Dadurch wird vermieden, dass eine die UHF-TE-Messung beeinträchtigende Felderhöhung im Bereich der Elektrode entstehen könnte.

[0014] In diesem Zusammenhang ist es auch vorteilhaft, wenn die Koppelelektrode in das isolierende Material so eingebettet ist, dass die Koppelelektrode von der inneren Oberfläche und von der äußeren Oberfläche elektrisch isoliert ist, und wenn die Koppelelektrode einen Randbereich aufweist, der zumindest zum Teil mit der äußeren Oberfläche überlappend ausgerichtet ist.

[0015] Außerdem ist es von besonderem Vorteil, wenn die Koppelelektrode mit einem Steckverbinder-element verbunden ist, das sich in einer Aussparung



befindet, die von dem isolierenden Material umgeben ist. In diesem Zusammenhang ist es vorteilhaft, wenn zudem das Steckverbinder-element mit einem Gegenelement verbindbar ist, und dass die Aussparung an die äußere Form dieses Gegenelements für eine staub- und feuchtigkeitsdichte Steckverbindung angepasst ist. Durch diese Maßnahmen wird eine sichere und einfach zu handhabende Anschlussmöglichkeit für Messgeräte, insbesondere für Spannungsanzeigergeräte und Spektrum Analyzer, geschaffen.

#### Ausführungsbeispiel

[0016] Im Folgenden werden nun die Erfindung und die sich daraus ergebenden Vorteile anhand eines Ausführungsbeispiels und unter Zuhilfenahme der beiliegenden schematischen Zeichnungen näher beschrieben:

[0017] Fig. 1, die eine Sammelschienenkupplung mit einer erfindungsgemäßen Verbindungsmuffe in einer Querschnittsdarstellung zeigt; und

[0018] Fig. 2, die die erfindungsgemäße Verbindungsmuffe selbst in einer anderen Querschnittsdarstellung zeigt.

[0019] In der Fig. 1 ist im Querschnitt eine Sammelschienenkupplung SK dargestellt, die zwei ausschnittsweise dargestellte Schaltfelder F1 und F2 (linke bzw. rechte Bildhälfte) miteinander verbinden soll.

[0020] In den Gasbehältern der beiden Schaltfelder F1 und F2 befinden sich Sammelschienenrohre S, die jeweils mit einem Ende aus dem Behälter herausragen, damit sie über die Sammelschienenkupplung SK miteinander verbunden werden können. Dazu sind die Sammelschienenrohre S koaxial zueinander ausgerichtet und ihre Enden ragen jeweils aus einer mit Dichtungsringen (sogenannten O-Ringen) abgedichteten Durchführung heraus. Alle Durchführungen befinden sich jeweils an einem Behälterdurchzug und sind mittels Dichtungsringen gegen ein Entweichen von Isoliergas abgedichtet. Das eine Sammelschienenrohr S des zweiten Schaltfeldes F2 (rechte Bildhälfte) ragt dabei aus seiner Durchführung weiter heraus, als das entsprechende Gegenstück des ersten Sammelschienenrohres (linke Bildhälfte).

[0021] Um die miteinander verkoppelten Stromschienenenden (Enden der Sammelschienenrohre S) herum erstreckt sich eine Verbindungsmuffe M, die schlauchartig ausgeprägt ist und aus einem elastischen Isoliermaterial I, vorzugsweise aus einem Elastomer-Material, besteht. Die Muffe M ist mittels Flansche FL an die Außenwände der Schaltfelder F1 und F2 befestigt und ummantelt die aus den Schaltfeldern herausragenden Stromschienenteile. Durch diese Muffe M wird die Verbindung gegenüber der Umgebung elektrisch isoliert und geschützt.

[0022] Erfindungsgemäß hat die Muffe M eine innere leitende Fläche OI, die elektrisch mit der Sammelschiene S kontaktiert und somit deren Spannungspo-

tential an dieser Innenfläche OI anliegt. Außerdem hat die Muffe M eine äußere Fläche OA, die ebenfalls elektrisch leitend ist. Diese Außenfläche OA ist über die Flansche und die Gasbehälterwandungen der Schaltfelder F1 und F2 geerdet.

[0023] Zur Erfassung von Messsignalen im Rahmen von TE-UHF-Messungen ist im mittleren Bereich der Verbindungsmuffe M ein Sensor in Form einer Koppelelektrode KE eingelassen. Die Koppelelektrode KE befindet sich im Isoliermaterial I und ist als konkav gewölbte Fläche ausgebildet, die tangential zur Außenfläche OA ausgerichtet ist. Die Koppelelektrode kann aus einem leitenden Material oder auch aus einem halbleitenden Kunststoff bestehen. An der Koppelelektrode KE ist ein Kontaktstift angebracht, der Teil einer Steckverbinderkupplung ist, die sich in einer Aussparung befindet und somit von außen über einen passenden Stecker (Gegenstück zur Kupplung) mit einem Messgerät verbunden werden kann.

[0024] Die Fig. 2 zeigt in einer anderen Querschnittsdarstellung die Muffe M und noch genauer die darin integrierte Koppelelektrode KE.

[0025] Wie dort zu sehen ist, ist die Koppelelektrode KE selbst in das Isoliermaterial I eingelassen, wobei die Sensorfläche an ihren Randbereichen R mit der Außenfläche OA der Muffe M überlappt. Dabei ist die Elektrode KE durch eine dünne Schicht Isoliermaterial I von der geerdeten Außenfläche OA getrennt. Dadurch und durch die tangentiale Ausrichtung der Sensorfläche entsteht keine nennenswerte Felderhöhung im Bereich der Elektrode. Das hat den Vorteil, dass die primäre Kapazität der Koppelelektrode KE zur Sammelschiene S abhängig ist von der Sensorfläche der Elektrode KE und von dem Abstand zur Innenfläche OI. Die primäre Kapazität kann daher sehr großzügig ausgelegt werden, ohne dass eine Beeinträchtigung der Spannungsfestigkeit der Muffe M auftreten kann. Dadurch kann schließlich eine hohe Teilentladungsempfindlichkeit des Sensors KE erzielt werden.

[0026] Der Kontakt mit dem Sensor KE erfolgt über den Steckkontakt S1, der sich in der Aussparung A der Muffe M befindet und somit eine Steckbuchse bildet, in die das Gegenstück, der Stecker S2, passgenau und staub- und wasserdicht eingeführt werden kann. Da also der Sensor KE von außen zugänglich ist und sich außerhalb des Gasraumes befindet, ist nicht nur die Herstellung einer Messverbindung sehr einfach, sondern auch ein evtl. vorzunehmender Austausch des Sensors KE kann ohne Gasarbeit durchgeführt werden.

[0027] Die ganze Anordnung enthält nur wenige und kostengünstige Bauteile. Es sind keine zusätzlichen Dichtungen oder dergleichen mehr erforderlich. Auch besteht kein zusätzlicher Platzbedarf.

[0028] Daher ist die vorgeschlagene Anordnung sehr gut zum Einsatz in gasisolierten Schaltanlagen geeignet. Aber auch andere Einsatzmöglichkeiten sind denkbar, so etwa im Bereich der Leistungstransformatoren etc..

## Patentansprüche

1. Verbindungsmuffe (M) für eine Sammelschielenkupplung (SK) zum Verbinden zweier Schaltfelder (F1, F2) einer gasisolierten Schaltanlage, bei der die Verbindungsmuffe (M) aus einem isolierendem, elastischen Material (I) gefertigt und schlauchförmig ausgeprägt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungsmuffe (M) eine äußere, elektrisch leitende Oberfläche (OA) aufweist, die geerdet ist, und eine innere, elektrisch leitende Oberfläche (OI) aufweist, an der das Spannungspotential der Sammelschiene (S) anliegt, und dass die Verbindungsmuffe (M) eine in das isolierende Material (I) eingebettete Kopelektrode (KE) aufweist.

2. Verbindungsmuffe (M) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kopelektrode (KE) eine Sensorfläche aufweist, die tangential zur äußeren Oberfläche (OA) ausgerichtet ist.

3. Verbindungsmuffe (M) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kopelektrode (KE) in das isolierende Material (I) so eingebettet ist, dass die Kopelektrode (KE) von der inneren Oberfläche (OI) und von der äußeren Oberfläche (OA) elektrisch isoliert ist, wobei die Kopelektrode (KE) einen Randbereich (R) aufweist, der zumindest zum Teil mit der äußeren Oberfläche (02) überlappend ausgerichtet ist.

4. Verbindungsmuffe (M) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kopelektrode (KE) mit einem Steckverbindererelement (S1) verbunden ist, das sich in einer Aussparung (A) befindet, die von dem isolierenden Material (I) umgeben ist.

5. Verbindungsmuffe (M) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Steckverbindererelement (S1) mit einem Gegenelement (S2) verbindbar ist, und dass die Aussparung (A) an die äußere Form dieses Gegenelements (S2) für eine staubdichte Steckverbindung angepasst ist.

6. Sammelschielenkupplung (SK) mit einer Verbindungsmuffe (M) zum Verbinden zweier Schaltfelder (F1, F2) einer gasisolierten Schaltanlage, bei der die Verbindungsmuffe (M) aus einem isolierendem, elastischen Material (I) gefertigt und schlauchförmig ausgeprägt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsmuffe (M) eine äußere, elektrisch leitende Oberfläche (OA) aufweist, die geerdet ist, und eine innere, elektrisch leitende Oberfläche (OI) aufweist, an der das Spannungspotential der Sammelschiene (S) anliegt, und dass die Verbindungsmuffe (M) eine in das isolierende Material (I) eingebettete Kopelektrode (KE) aufweist.

7. Gasisolierte Schaltanlage, insbesondere gasisolierte Mittelspannungsschaltanlage, mit mindes-

tens zwei Schaltfeldern (F1, F2), die über eine eine Verbindungsmuffe (M) aufweisende Sammelschielenkupplung (SK) miteinander verbunden sind, wobei die Verbindungsmuffe (M) aus einem isolierendem, elastischen Material (I) gefertigt und schlauchförmig ausgeprägt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsmuffe (M) eine äußere, elektrisch leitende Oberfläche (OA) aufweist, die geerdet ist, und eine innere, elektrisch leitende Oberfläche (OI) aufweist, an der das Spannungspotential der Sammelschiene (S) anliegt, und dass die Verbindungsmuffe (M) eine in das isolierende Material (I) eingebettete Kopelektrode (KE) aufweist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

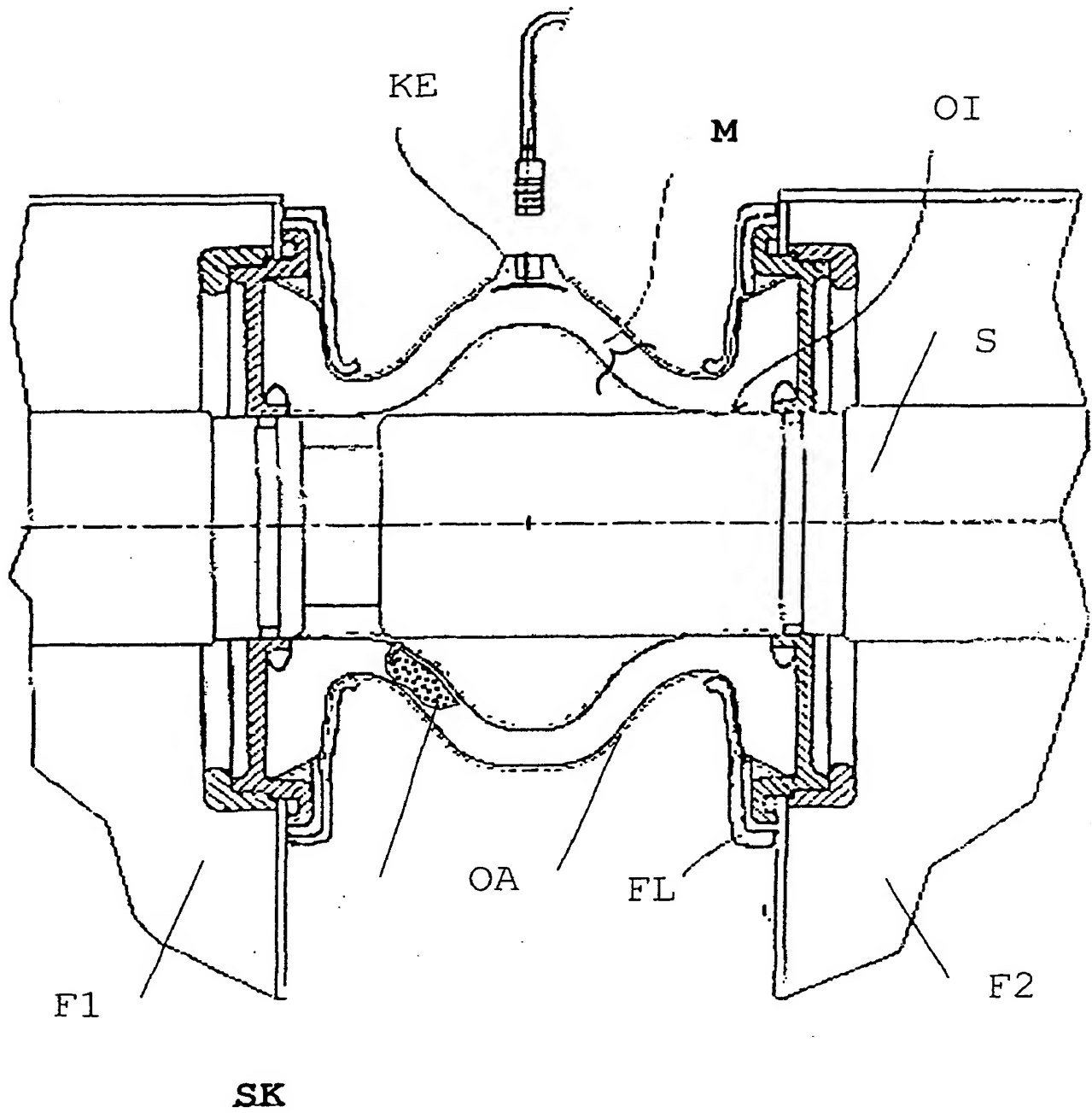


Fig. 1

ANK (USPTO)

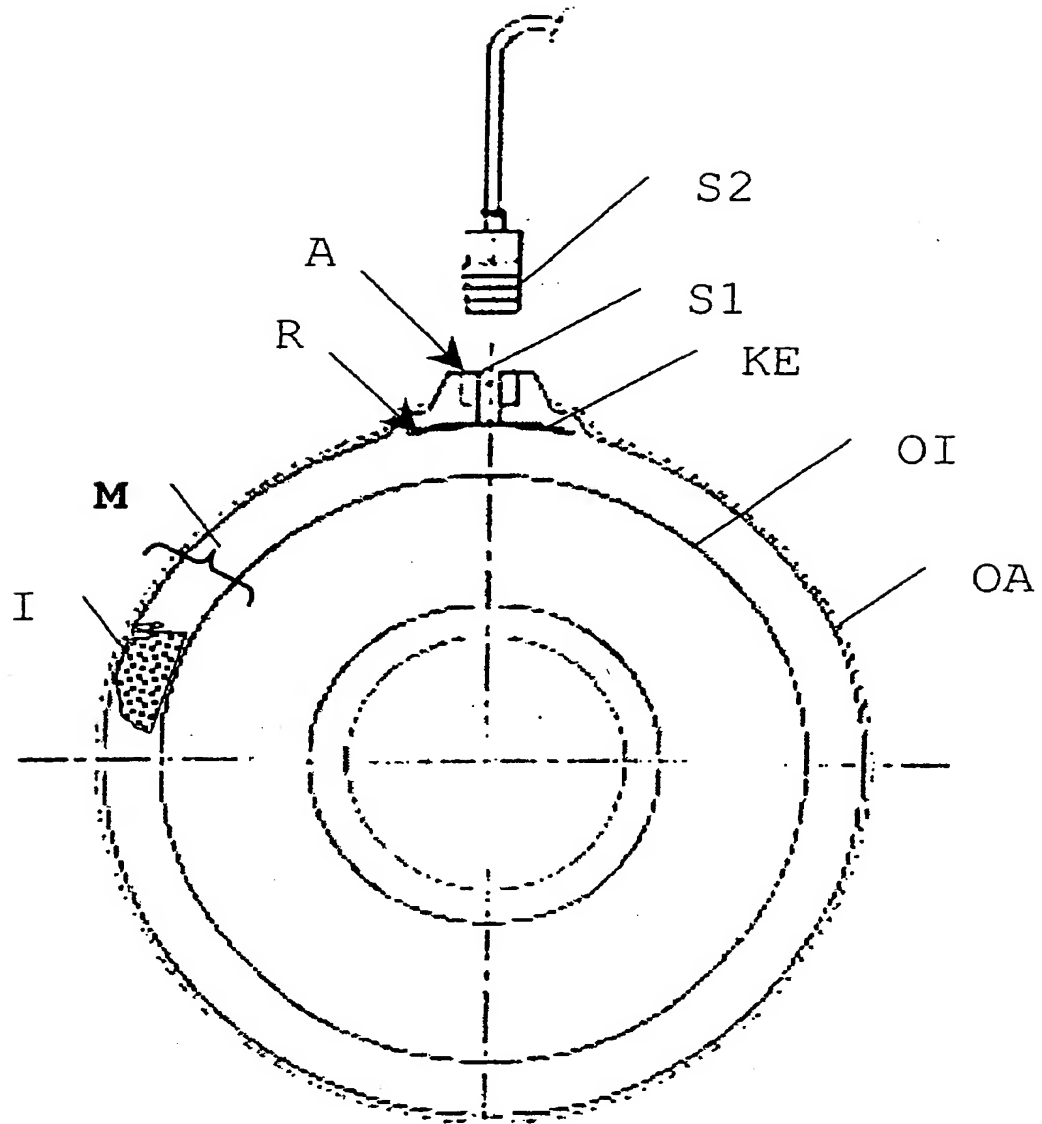


Fig. 2

THIS PAGE BLANK (USPTO)